

2005年 5月25日 15時45分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 5

公知 判

④ 日本国特許庁 (JP) ② 特許出願公開
 ③ 公開特許公報 (A) 昭61-51585

① Int. Cl.⁴
 G 01 T 1/185
 A 61 B 6/03
 G 01 N 23/04

識別記号 厅内整理番号 ④ 公開 昭和61年(1986)3月14日
 C-8105-2G 7033-4C 2122-2G 審査請求 未請求 発明の数 1 (全 6 頁)

② 発明の名称 放射線検出装置

③ 特 願 昭59-173732
 ④ 出 願 昭59(1984)8月21日

⑤ 発明者 宇山 審一郎 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
 ⑥ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑦ 代理人 弁理士 鈴江 篤彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

放射線検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 放射線像から出力される放射線ビームの経路に対して多段構成をもつて配設された複数の放射線検出器と、前記放射線ビームを分割して形成される放射線通路に位置する前記各段放射線検出器の検出電子の出力を遮断的に取り込んで結合し、前記放射線の周間密度分布を求める手段とを備え、前記放射線と多段放射線検出器の間に配設される被検体の放射線透過データを取得するようとしたことを特徴とする放射線検出装置。

(2) 各段の放射線検出器は、複数の検出電子をリング状、環状および平面状の何れか一つをもつて配列させたものである特許請求の範囲第1項記載の放射線検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、CTスキャナなどに使用する放射線検出装置の改良に関するものである。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

この種のCTスキャナは人体の断層像を検出する医療診断用装置として広く利用されており、そのうち並列放射線検出装置は冠状方式に応じて種々の形態のものが使用されている。

図6図は、従来いわゆる第4世代と称するCTスキャナに使用されている放射線検出装置であって、固定フレーム1の内側にリンク状回転フレーム2が回転可能に支持され、この回転フレーム2側には放射線源3が固定設置され、他方の固定フレーム1側には該フレーム1に沿って一列に配置させた放射線検出器4が取付けられている。さらに、CTスキャナ本体の正面側に送達装置等を搭載したテーブル5を有し、このテーブル5上に被検体6を載らせて回転フレーム2の中央開口部7所定位置に導入するようになっている。

2005年 5月25日 15時46分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 6

そして、以上のようにして被検体 β が設定された後、回転フレーム α の回転により放射線源 γ を回転させながら間欠的にファン状放射線ビーム μ を被検体 β へ照射し、どのとき被検体 β を透過して出てくる放射線透過ビーム ν を各検出器子 $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ より得られるデータを従来周知の再構成画像処理手順により画像処理して被検体 β の断面像を作成している。図中、 δ は放射線発生点の軌跡、 λ はデータ収集部である。

次に、第7図は、いわゆる第3世代と称するCTスキャナの放射線検出装置を示す正面図であって、これは回転フレーム α に放射線源 γ と円弧状放射線検出器 λ とが対向して設置され、回転フレーム α の回転によってこれら円弧面 β 、 γ を一括りに回転させてデータ収集部 λ でデータを収集する構成である。

また、第8図は工業製品およびその製品等の被検体 β を検査する放射線検出装置であって、これは第7図と同様の実施方式をとるもの、

と非常に長いものが使用される。

ところで、放射線の入射ビームが図示実験のように真正面から入射してきた場合には第9図および第10図とも問題にならないが、放射線ビームが図示点線口に示すように斜め方向から入射してきた場合には第11図に示すシンチレータムの相性および長さが問題度なのでそれほど問題はなく、線量伝達率が余りデータ精度に影響を与えない。しかし、第12図のように入射ビーム μ が近く並んでくると、技術的強度の弱さも現ることながら、偏かの距離位置誤差が分解能の低下およびシンチレータムの不均質を招き、また検出器 $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ 製作に高精度が要求され、ひいては放射線の高エネルギー化が著しく困難となってくる。

〔発明の目的〕

本発明は以上のような点にかんがみてなされたもので、高エネルギー放射線を用いても放射線検出器の製作寸法精度および物理的強度をそれはど必要とすることなく、また高エネルギー

特開昭61- 51589(2)

円弧状放射線検出器 λ として一次元検出器子アレイを用いたものである。 λ はベルトローベアである。

ところで、上回放射線検出装置としては、人体への影響を考慮して、通常放射線源 γ から120KeVの高エネルギー放射線ビーム μ を照射するとともに、放射線検出器 $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ の一部として構成するシンチレータムは第9図に示すようにその幅員が約1mm、長さが約2mmと較少な程かい寸法のものが使用される。特に、高エネルギー放射線の場合、以上のような短かい寸法のシンチレータムであっても放射線ビーム μ の捕捉率を十分上げることができる。図中、 λ はアートダイオード、 δ は遮光材、 β は面板である。

しかし、工業製品を検査する場合、医療用と異なって例えば420KeVの高エネルギー放射線ビーム μ を使用する例が多いが、この場合には放射線ビーム μ の捕捉率を維持するために、第10図に示すようにその長さ ℓ が約25mm

放射線データを精確よく検出できる放射線検出装置を提供することにある。

【発明の概要】

本発明は、放射線ビームの入射位置に対して、検出器 λ は二次元放射線検出器を多層に配置して各段放射線検出器の検出能力を組合せて放射線の空間分布分布を求めて高エネルギーの放射線データを得る放射線検出装置である。

【発明の実施例】

以下、本発明実施の実施例について説明する。第1図および第2図は本発明実施の第1の実施例を示す圖であって、この装置はフレーム α に回転可能に、または回転フレーム α に固定せず、自身に放射線源 γ が設けられ、回転機械部 β からの制御信号により回転駆動部(図示せず)が回転して放射線源 γ を一向にわたって正面または遠軒するようになっている。図中、 λ は放射線発生点の軌跡 δ の外側に位置してフレーム α に多段の検出器子 $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$ を同心リング状に配列した複数の放射線検出器

2005年5月25日 15時47分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 7

特開昭61- 51585(3)

25～28が放射線ビーム λ_1 の入射方向に対して多段構成となるように設けられている。各放射線検出器 λ_5 ～ λ_8 の検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} は例えば放電例熱 λ_9 図で示すように断面上にシートレーラとフォトダイオードアレイとを組合せて構成され、その寸法は例文は幅が1mm、長さが2mmのものが使用される。前記フレーム λ_1 の断面中央部には開口部 λ_{10} が形成され、開口部 λ_{10} 内に遮光装置 λ_{15} が設置され、ターブル λ_3 が被検体 λ_2 を設置せしめて固定されるようになっている。

さらに、各放射線検出器 λ_5 ～ λ_8 の出力側には各検出素子 λ_{11} ， λ_{12} ， λ_{13} ， λ_{14} ごとのデータ取集部（図示せず）が設けられ、ここで各検出器の検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} ごとのアナログデータをデジタル化してコンピュータなどにより構成されている断層像作成装置 λ_9 に送出される。なお、各データ取集部は例文は各検出器 λ_5 ～ λ_8 の下部または必要な個所に設置されるものとし、また断層像作成装置 λ_9 は前記理

λ_9 に送られる。この断層像作成装置 λ_9 では、各検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} に対応するデータ取集部からのデータを選択的に結合し、多段の放射線通路についてデータを扱るものである。

次に、第2回を参照して各検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} の出力の結合について述べる。先ず、1つの放射線通路 λ_{10} の放射線強度 I について式をもって表わすと、

$$I = \sum_{i=1}^n A_{ij} I_{ij}$$

となる。上式において A_{ij} は1列、1番目の検出素子の出力を意味し、 I_{ij} は当該検出素子の幾何学的係数を示す。また、 I_{ij} は放射線通路 λ_{10} に位置する各検出素子例えば I_{11} ， I_{12} ， I_{13} ～ I_{14} ， I_{21} ～ I_{24} ， I_{31} ～ I_{34} の放射線強度を過式して結合することにより總放射線強度を表ることを示している。幾何学的係数 A_{ij} は、放射線源位置、放射線通路位置、放射線エネルギー分布、各検出器 λ_5 ～ λ_8 の放射線エネルギー分布等によって定まるものである。即ち、

手前。因縁構成処理手段および中央計算処理制御ユニット、画像メモリなどで構成されている。 λ_9 は放射線制御部、 λ_{12} C.R.Tディスプレイ装置である。

従って、以上のような装置においては、データ取集部 λ_{11} ～ λ_{14} から命令に基づいて回転機械制御部 λ_4 から回転駆動部を介して放射線源 λ_1 が所定の回転速度をもって連続的または間欠的に回転され、同じく実感 λ_2 の指令の下に放射線制御部 λ_4 より駆動信号を受けて放射線源 λ_1 からファン状放射線ビーム λ_2 が被検体 λ_3 に周次的に照射される。との放射線ビーム λ_2 の照射は放射線源 λ_1 が所定角度回転する毎に行なわれ、かつ一回転が間隔一定で行なわれるものである。

このようにして照射された放射線ビーム λ_2 は被検体 λ_3 を通して出力され、各放射線検出器 λ_5 ～ λ_8 の各検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} によって検出され、各検出素子 λ_{11} ～ λ_{14} ごとに各データ取集部によりデータ収集されて断層像作成装置

放射線源 λ_1 の回転走査時、エンコーダなどによって回転角度が検出され、これが回転機械制御部 λ_4 を通して断層像作成装置 λ_9 で把握されているので、放射線源位置は逐次知ることができる。しかも、この放射線源位置が分りかつ放射線ビーム λ_2 のファン形態が予め知っているので、放射線通路位置 λ_{10} およびその位置に與する各検出器 λ_5 ～ λ_8 の検出素子を知ることができる。つまり、放射線位置 λ_{10} に応じて予め選択すべき各検出素子を特定できる。さらに、放射線位置 λ_{10} が測定されれば、選択すべき各検出素子とともに放射線ビームを全体として受けれるか否いは一部として受けれる場合には放射線通路の傾きなどから各検出素子の寄与率が判るので、予め A_{ij} を定めることができる。

従って、本装置は、以上のようにして各放射線通路 λ_{10} ～ λ_{14} ごとに各検出素子の出力を結合させて放射線強度データを得、これらデータを組みて放射線の空間強度分布を求めることが可能であるとして、この空間強度分布データか

2005年 5月25日 15時48分

ASAMURA 81-332705076

NO.2995 P. 8

各回路再構成処理手段を用いて被検体よりの断面像を作成することができる。

従って、以上のような構成によれば、放射線ビームの入射方向に対して被検のリビング被検出器S-32を多段構成をもって配列したので、各検出器S-31の寸法は任ニキルギー放射線ビームの場合は同等のものでよく、機械的強度および信頼度に対してそれほど難易さを要求されない。また、各段の検出器S-31に上り側別に放射線を受けるので、高エネルギー放射線を高効率で捕捉でき、被検体S-32からの放射線遮蔽データを精度よく検出することができる。特に、本装置においては、放射線発生点が移動しても同一の精度で検出することができる。

次に、第3図は本発明装置の第2の実施例を示す図である。この実施例は、第1世代のCTスキャナに適用したもので、具体的には固定フレームの内側に回転可視に回転フレームが掛けられ、この回転フレームに放射線源

～S-4の下部にデータ収集部S-5を設けたものである。なお、この各放射線検出器S-1～S-6は、遮光材S-6上で複数の区分に仕切られ、かつ各区分内には二次元シンケーテアレイS-6Bと二次元光検出器子S-6Cとが互換して結合された構成である。との構成のものは、放射線源S-3を一回転させてデータを収集することにより、被検体S-2の周辺方向における複数の断面像を作成することができる。

なお、第3世代および第4世代のCTスキャナについての適用例について述べたが、他の方式例えば第2世代のものにも同様に適用できる。されば、CTスキャナ以外の検査装置についても適用できることは言うまでもない。

(発明の効果)

以上詳記したように本発明によれば、高エネルギー放射線を用いた場合でも放射線の捕獲効率を高め、被検体からの放射線遮蔽データを高精度に検出できる放射線検出装置を提供できる。

特開昭61- 51585(4)

以上のほかに、この放射線源S-3から照射される放射線ビームS-2の入射方向に対して複数の直線状放射線検出器S-1～S-4を多段構成をもって配列されたものである。

次に、以上のようないくつかの構成の装置は、並列配置S-1と複数の直線状放射線検出器S-1～S-4が被検体S-2の周りを一体的に回転しながら、放射線源S-3からファン状放射線ビームS-2が被検体S-2へ恒久的に照射される。そして、このとき、被検体S-2を透過して出力される放射線遮蔽データは各放射線検出器S-1～S-4の各検出器子により検出され、かつデータ収集部に上り各検出器子ごとの検出データが駆除されて断面像作成装置S-5に送達される。ここでは、第1回および第2回で説明したと同様の手段によって被検件S-2の断面像が作成される。

次に、第4図は本発明装置の第3の実施例を示す図であって、これは平面状をなす二次元放射線検出器S-1～S-4を多段構成をもって配列する構成ともに、各段の二次元放射線検出器S-1～S-4を回転する構成である。

（図面の省略たる説明）

第1回および第2回は第4世代CTエキナに適用した本発明装置の第1の実施例を説明するための図であって、第1図は正面図、第2図は放射線源と各段放射線検出器の各検出器子との関係を示す図、第3図は第3世代CTスキャナに適用した本発明装置の第2の実施例を示す正面図、第4図は平面状二次元放射線検出器を用いた本発明装置の第3の実施例を説明する概略構成図、第5図は第4図に示す放射線検出器の具体的な構成図、第6図ないし第8図はそれを従来装置を構成する構成図、第9図および第10図は従来装置の不具合を説明するための図である。

S-1…フレーム、S-2…放射線源、S-3～S-6…放射線検出器、S-7…被検体、S-8…回転フレーム、S-9A…遮光材、S-9B…シンケーテアレイ、S-10…光検出器アレイ。

出版人代行人 犀川正彦

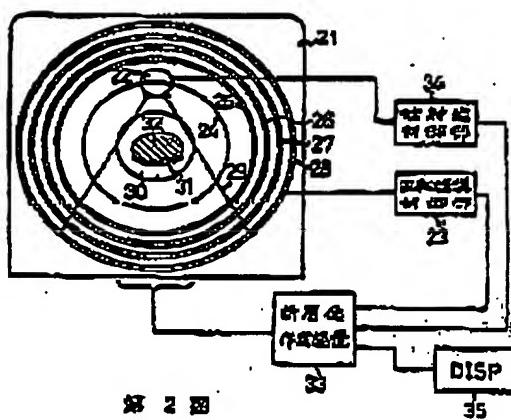
2005年 5月25日 15時49分

ASAMURA 81-332705076

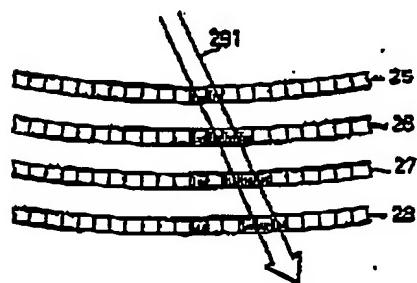
NO. 2995 P. 9

特許61- 51585(5)

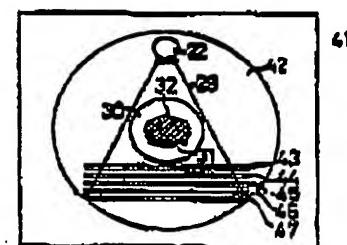
第1図



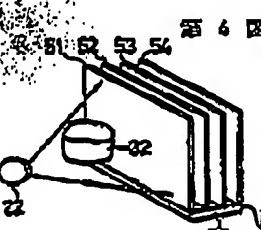
第2図



第3図

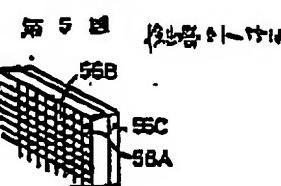


41



51 52 53 54

DISP

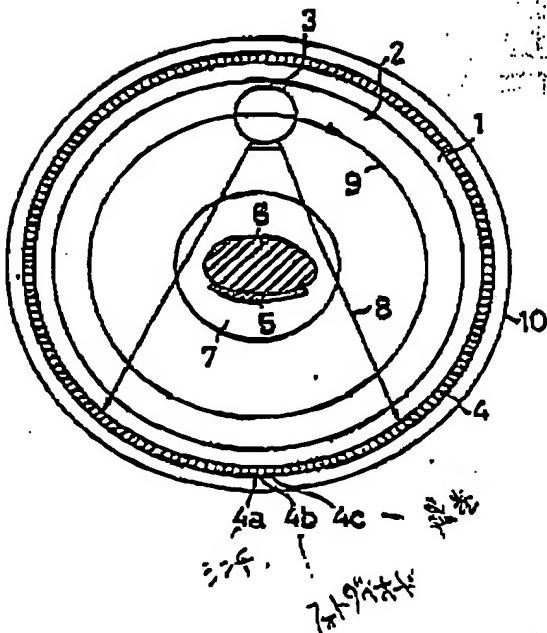


55 56 57 58

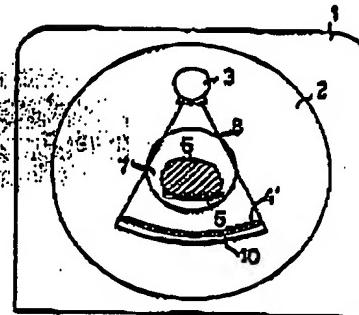
DISP

第6図

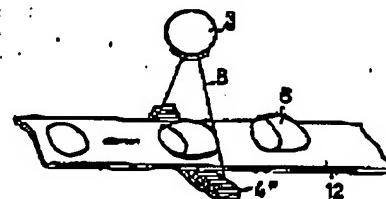
参考



第7図



第8図



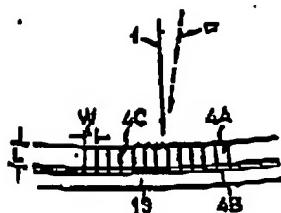
2005年 5月25日 15時50分

ASAMURA 81-332705076

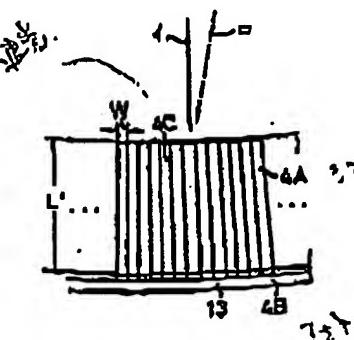
NO. 2995 P. 10

特許第61-51585(6)

第9図



第10図



手続補正書

昭和 60. 11. 16

特許序長官 み賀 宗政

1. 事件の表示

特許第61-173738号

2. 発明の名稱

改修駆逐出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 明誠会社 本店

4. 代理人

民法 東京都港区虎ノ門1丁目5号 駐日米大使館
子 US 客 803 (300 310 1646)
英語 (307) 住友土鉄 江戸川店 EDK

5. 目的補正

6. 補正の対象

明誠会社



7. 補正の内容

① 明細書第3頁第20行目ないし第4頁第3行目の「これは第7回...コンペアである。」とあるを「これにいわゆるクインセシナー改修装置であり、附属駆逐出装置」と改修装置とは固定されその間を被検体にかべルトコンペアにより改修移動することで運送が行なわれる。」と訂正する。

② 明細書第13頁第2行目の「61~55」とあるを「61~54」と訂正する。

③ 明細書第23頁第5行目ないし同頁第9行目の「改修装置...一作成することができる」とあるを「萬能ホルダー改修装置を用いた被検体の通過性を有する装置といいわゆる改修機器」とある」と訂正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.